

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 502 659

A1

DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 81 06172

(54) Dispositif de pontage entièrement automatique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 01 D 15/12.

(22) Date de dépôt..... 27 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 1-10-1982.(71) Déposant : ATELIERS DE CONSTRUCTIONS A. HAULOTTE, société anonyme, résidant en
France.

(72) Invention de : Georges Haulotte.

(73) Titulaire : *Idem* (71)(74) Mandataire : Louis Dupuy, Creusot-Loire,
15, rue Pasquier, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif de pontage, ou ponteur, déployable, gerbable, et transportable sur engin roulant à roues ou à chenilles, l'engin étant muni d'un dispositif permettant le déploiement et la pose entièrement automatiques du pont ainsi que
5 les opérations inverses de reprise de celui-ci.

La plupart des ponteurs connus actuellement utilisent un pont à deux éléments posés à demeure sur l'engin porteur, le déploiement de ce pont étant effectué verticalement. Le pont une fois déployé n'est en général pas désaccouplé de l'engin porteur, de sorte que le gerbage s'effectue très simplement par l'opération inverse du déploiement,
10 le pont se repliant donc verticalement. Ces dispositifs connus présentent l'inconvénient de ne pas permettre à l'engin lui-même de passer sur l'autre rive, ainsi par ailleurs/^{que} nécessiter une grande hauteur de déploiement, ce qui conduit à une totale impossibilité d'utilisation dans certains cas, ou a des inconvénients d'utilisation pour
15 des raisons militaires de trop grande visibilité à distance.

On a réalisé quelques prototypes de pont à deux ou trois éléments de travure télescopiques pour lesquels des opérateurs verrouillaient à l'aide de broches les éléments une fois déployés et réalisaient de même un désaccouplement par rapport au véhicule porteur, ce
20 qui permettait à ce prototype de constituer un ponteur pour lequel l'engin porteur était susceptible de pouvoir passer sur l'autre rive, pour éventuellement y reprendre le pont et/ou continuer son chemin. Par contre, les opérations de verrouillage nécessitaient l'intervention
25 manuelle d'opérateurs, ce qui rend cet engin inutilisable dans les cas où il n'est pas possible que le ou les opérateurs sortent de la cabine de conduite du ponteur, par exemple en cas de guerre atomique.

.../...

Le dispositif de pontage selon l'invention ne présente pas les inconvénients des dispositifs précédents. Il comporte plusieurs éléments de travure, en général un élément droit central et deux éléments biaux d'extrémité, lesdits éléments se développant de manière sensiblement horizontale, le porteur étant capable, sans que le ou les opérateurs sortent de la cabine de conduite, de déployer le pont, de verrouiller dans cette opération de déploiement les éléments de travure bout à bout, de poser le pont entre les deux berges, de se retirer totalement dudit pont, de passer à l'aide du pont sur la berge opposée, puis de reprendre l'ensemble par les opérations inverses et/ou de continuer ensuite son chemin. Le ponteur de l'invention est caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de verrouillage des éléments de travure actionné par pression latérale à partir d'un élément pousseur commandé à distance, ledit dispositif de verrouillage comportant un dispositif à crémaillère et à cliquet(s), ou dispositif analogue, entraînant à chaque pression latérale la rotation d'un demi-tour de tous les verrous équipant ledit dispositif de verrouillage, chaque verrou étant du type, connu en soi en particulier dans les éléments dits "spreaders" permettant la préhension des conteneurs maritimes, comportant une partie mâle tourillonnante et munie d'une tête de section transversale allongée de manière à former un épaulement avec son axe de rotation et de support, et une partie femelle constituée par un boîtier muni d'une ouverture allongée en correspondance avec ladite tête mâle, de sorte que des rotations successives d'un demi-tour entraînent des verrouillages et des déverrouillages successifs et alternés.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'un exemple de réalisation de ponteur, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 à 10 représentent schématiquement le ponteur de l'invention dans toutes ses phases successives de déploiement et de pose de la travure.
- la figure 11 est une vue en coupe schématique transversale d'une des extrémités de l'élément droit de travure, celle-ci étant constituée de manière bien connue par un élément droit central et par deux éléments biaux d'extrémité, montrant les poussoirs de verrouillage ainsi

que le dispositif permettant le déploiement de la travure, appelé "flèche", avec ses éléments pousseurs destinés à être commandés à distance

- 5 - la figure 12 est une vue schématique en perspective du dispositif de verrouillage de l'invention ne montrant qu'un seul verrou mais montrant le dispositif de commande commun à tous les verrous
 - la figure 13 est une vue en coupe transversale du dispositif de verrouillage de l'invention
 - la figure 14 est une vue en coupe, selon la ligne brisée BB'CC'DD' 10 de la figure 13, montrant deux éléments de travure assemblés.
 - la figure 15 est une vue en coupe selon la direction AA' de la figure 13
 - la figure 16 est une vue en coupe selon la direction EE' de la figure 13
 - 15 - la figure 17 montre schématiquement, dans trois de ses positions, le dispositif de manoeuvre par translation et inclinaison ainsi que de support de la travure, ledit dispositif étant appelé "flèche" comme précisé ci-dessus
 - la figure 18 représente schématiquement le support inclinable de flèche 20 faisant partie de l'engin porteur, ainsi que son dispositif de translation de la flèche
 - la figure 19 est une vue agrandie en coupe transversale d'un des dispositifs de propulsion de travure associés à la flèche.
- 25 Dans la description qui va suivre, on explicitera d'abord brièvement la structure générale du ponteur de l'invention et de son dispositif de déploiement, puis on décrira beaucoup plus en détails le dispositif de verrouillage des éléments de travure ainsi que le dispositif de propulsion de la travure et de ses éléments, et l'on terminera enfin par la description des phases successives de déploiement et pose du pont, 30 étant bien entendu que le gerbage, ou reprise, du pont s'effectue par les opérations inverses, le dernier élément de travure déployé étant, dans le cas de reprise sur l'autre rive, le premier élément repris.
- 35 Les éléments essentiels du ponteur de l'invention apparaissent très schématiquement sur les figures 1 à 10 décrivant les phases successives de déploiement et de pose de la travure, par exemple sur les fi-

.../...

gures 1 et 8, ainsi que sur la figure 11.

En se reportant à la figure 1, le ponteur de l'invention se compose d'un engin porteur 1 se déplaçant sur roues 2, et équipé d'une cabine de conduite 3. Des pieds de calage avant 4 et arrière 5 permettent le calage au sol du porteur 1 pendant les opérations de lancement et de reprise de la travure 6. La travure 6 est constituée de trois éléments, dont un élément droit central 7 et deux éléments biaux d'extrémité (8,9) destinés à être assemblés bout à bout pour obtenir la structure de travure représentée sur la figure 8 par exemple.

Les éléments de travure sont de construction symétrique et identique par rapport au plan médian de la travure assemblée. Comme on le voit sur la figure 11, chaque élément de travure (7,8 ou 9) est constitué par deux chemins de roulement parallèles (7a,7b) laissant entre eux un espace dans lequel peut se déplacer la "flèche" 10 servant à l'assemblage et à la manutention de la travure, essentiellement constituée par une poutre en forme de U renversé munie de deux paires de bras entraîneurs articulés (11,12, figure 1) animés par des vérins à double-effet (13,14) et dont les extrémités sont munies de propulseurs motorisés (15,16) qui seront décrits plus en détails ci-après. La flèche 10 est elle-même portée par un support inclinable 17 (figure 8) fixé à l'engin porteur par un axe d'articulation horizontal 18 et commandé en inclinaison par un vérin à double-effet vertical 19. La flèche 10 est par ailleurs elle-même mobile en translation longitudinale par rapport au support inclinable 18, par rotation d'un pignon denté engrenant sur une chaîne solidaire de celle-ci, comme on le voit schématiquement sur les figures 17 et 18 qui seront explicitées ci-après.

Sur la figure 1, qui représente la position de route du ponteur, les éléments de travure (9,7,8) sont empilés l'un sur l'autre, les éléments biaux (9,8) étant rigoureusement symétriques, et l'élément central (7) étant placé entre eux deux, de façon à réaliser une symétrie totale dans la travure permettant la reprise du pont sur la berge opposée. En effet, lorsque le ponteur aura déployé et posé la travure (figures 1 à 10), il passera sur la berge opposée et reprendra le pont par les manœuvres inverses, mais alors le premier élément repris sera nécessaire-

.../...

ment l'élément 8 qui sera donc le premier à être empilé, l'ordre d'empilage devenant 8-7-9, alors qu'il était 9-7-8 (figure 1) à l'arrivée du ponteur sur la première berge.

Enfin, le porteur 1 est également muni de deux paires de bras élévateurs articulés (20-21) et motorisés, identiques aux bras (11,12) décrits succinctement ci-dessus, et ayant en particulier pour rôle de placer ou recevoir à l'horizontale la travure repliée (figure 2). A remarquer toutefois que la motorisation des galets associés au couple de bras amont 21 n'est pas indispensable.

Un premier regard sur les figures 1 à 10 montre que le ponteur de l'invention est nécessairement muni d'un dispositif automatique de verrouillage au déploiement et de déverrouillage au gerbage (voir par exemple les figures 3 et 4), ainsi que d'un dispositif de propulsion et manutention de la travure et de ses éléments. On décrira maintenant plus en détails l'un et l'autre de ces dispositifs, en commençant, en référence aux figures 11 à 16, par la description du dispositif de verrouillage ou déverrouillage automatiques, étant bien entendu qu'un tel dispositif selon l'invention pourrait très bien être utilisé pour l'assemblage automatique d'une travure d'un autre modèle que celui décrit ici à titre d'exemple non limitatif.

Comme on le voit sur les figures 11 à 13, la commande de rotation des verrous, tels que le verrou 222, s'effectue par pression latérale sur un poussoir 23 constitué par une plaque verticale de grandes dimensions. Cette pression latérale est exercée à l'aide d'un dispositif poussoir 24 situé sur le côté de la flèche 10 et constitué par un bras 25 muni d'un galet 26, ledit bras étant articulé autour d'un axe 27 et susceptible d'être déplacé latéralement sous l'action d'un vérin hydraulique 28 (figure 13).

La vue perspective de la figure 12 permet de comprendre aisément le fonctionnement du dispositif de verrouillage de l'invention. Chaque verrou, tel que le verrou 222, est un verrou d'un modèle couramment utilisé dans les éléments dits "spreaders" permettant la préhension des conteneurs maritimes, par exemple des verrous tels que décrits dans le brevet français N° 2.407.163. Ces verrous comportent chacun une partie mâle tourillonnante et munie d'une tête 29 de section transversale allongée de manière à former un épaulement avec son axe de rotation et de support 30 et une partie femelle constituée par un boîtier (31, figure 14) muni d'une ouverture allongée (32, figure 14) en correspon-

dance avec ladite tête mâle, de sorte que des rotations successives d'un demi-tour chacune entraînent des verrouillages et des déverrouillages successifs et alternés.

Comme on le voit sur la figure 12, l'axe de rotation 30 de chaque verrou 222 est maintenu prisonnier par un écrou 33 cylindrique et denté, faisant donc office de pignon solidaire dudit verrou. Comme on le voit également sur le dessin, le pignon 33 engrène sur une roue dentée 34 dont le diamètre et le nombre de dents sont doubles de ceux dudit pignon 33. La roue dentée 34 est rigidement et coaxialement accouplée à une roue de rochet 35, à huit dents délimitant chacune un angle de rotation de 45 degrés, ladite roue à rochet étant associée d'une part à un linguet fixe 36 rigidement fixé au châssis de l'élément médian de travure par des moyens classiques non représentés, et d'autre part à un linguet mobile 37 fixé à un secteur denté 38 monté sur l'axe 39 commun aux roues 34 et 35 de manière à pouvoir tourner librement sur cet axe. Le secteur denté 38 est lui-même accouplé à une crémaillère 40. La crémaillère 40 peut être déplacée, de droite à gauche sur la figure 12, par pression sur le poussoir 23. Elle coulisse alors dans une douille de guidage 41, de même manière qu'une tige de guidage 42 du poussoir, tige qui coulisse de même dans une autre douille de guidage 43. Lorsqu'on relâche la pression sur le poussoir 23, celui-ci est ramené en sa position initiale par un ressort de rappel 44 en entraînant dans ce mouvement de retour la crémaillère 40 et la tige 42.

Le fonctionnement du dispositif de la figure 12 est le suivant: lorsqu'on enfonce le poussoir 23, la crémaillère 40 entraîne dans son mouvement de droite à gauche le secteur denté 38. La distance d'enfoncement du poussoir 23 est réglée à l'avance par la course du vérin 28 (figure 13) pour que le secteur denté 38 tourne sur l'axe 39 d'un huitième de tour. En conséquence, le linguet 37 entraîne également la roue à rochet 35 d'un huitième de tour, c'est-à-dire lui fait parcourir la longueur d'une de ses huit dents, le linguet fixe 36 venant alors en butée sur la dent suivante. La roue à rochet étant rigidement fixée à la roue dentée 34, celle-ci tourne aussi d'un huitième de tour et entraîne par suite le pignon 33, de dimensions moitié, dans une rotation d'un quart de tour. La tête mâle 29 du verrou 222 tourne donc d'un quart de tour dans le boîtier 31, ce qui entraîne selon le cas soit un verrouillage, soit un déverrouillage. Lorsqu'on relâche la pression

.../...

sur le poussoir 23, la crémaillère se déplace, sous l'action du ressort de rappel 44, de gauche à droite en faisant revenir en arrière d'un huitième de tour le secteur denté 38, celui-ci n'entraînant rien d'autre dans son mouvement de retour car, dans ce mouvement, la
5 roue à rochet se trouve bloquée par le linguet fixe 36.

On se reportera maintenant aux figures 13 à 16 qui montrent plus en détails une extrémité de l'élément droit médian 7 de travure en position de verrouillage selon un plan d'extrémité commun XX' (voir aussi la figure 4) avec un des éléments biaux 8. Sur ces figures, les
10 verrous sont simplement engagés mais pas encore verrouillés par rotation d'un quart de tour. On notera, à l'examen des figures 4 et 6 qui schématisent les deux phases de verrouillage au déploiement du pont, que la position relative à la flèche 10 par rapport au plan de verrouillage, tel que le plan XX', est toujours la même au moment des verrouil-
15 lages : en conséquence, la flèche 10 n'est munie que d'un couple de pousseurs 24, un de chaque côté de la flèche 10, ledit couple étant situé aux environs du quart de la longueur de la flèche en partant de l'amont comme on le voit sur les figures 4 et 6.

Dans le mode de réalisation préférentiel décrit ici, les extrémités planes des éléments biaux, tel que l'élément 8, ne comportent que les boîtiers femelle 31 destinés à recevoir les têtes mâles 29 des verrous tels que 222, tandis que le restant des dispositifs de verrouillage, comportant chacun aussi bien le système à poussoir et pignon-crémaillère à rochet de la figure 12 que les engrenages permettant de
20 transmettre le mouvement à l'ensemble des verrous, se trouve inclus dans chacune des deux extrémités planes de l'élément droit médian 7, comme on le voit très distinctement d'ailleurs sur les figures 14 et 13.

L'examen des figures 13 à 16 montre que chacun des deux chemins de roulement composant les éléments 7 et 8 sont assemblés, à l'aide du dispositif de verrouillage de l'invention, par six verrous 221
30 à 226 situés à la partie inférieure des éléments de travure 7 et 8, et destinés à reprendre les efforts de traction en charge, et par deux verrous 227 et 228 situés à la partie supérieure desdits éléments de travure, dont la fonction est de maintenir alignés les éléments de travure
35 en reprenant les réactions de traction dues au poids propre desdits éléments au cours du déploiement et du lancement du pont, ainsi qu'à la reprise de celui-ci.

Lorsqu'un élément d'extrémité, tel que l'élément 8, est approché de l'élément central 7 à l'aide des propulseurs motorisés (15,16, figure 1), un précentrage approximatif est d'abord obtenu par une partie cylindro-conique 45 (figures 12,14,15 et 16) formant extrémité de la partie mâle de chaque verrou. Le centrage définitif (figure 15) est obtenu par des pions calibrés 46 rendus solidaires de l'élément central 7 par des vis de fixation 47.

Le verrouillage s'effectue, de la manière explicitée précédemment, par pression sur le poussoir 23. Mais, comme on le voit sur les figures 13,14,16 et en particulier sur la figure 13, à chaque pignon denté de verrou, tel que le pignon 33 précité, est accouplée en engrènement une roue dentée de diamètre double, telle que la roue 34 précitée, toutes ces roues dentées engrenant l'une sur l'autre (la rotation de l'une provoquant celle de l'autre), par l'intermédiaire à certains endroits d'engrenages de transmission (48 à 51), comme on le voit nettement sur la figure 13, de sorte que la rotation d'un huitième de tour de la roue dentée 34 due à l'enfoncement du poussoir 23 provoque la rotation simultanée d'un quart de tour de tous les verrous 221 à 228.

On voit donc qu'avec le dispositif de l'invention, la même action sur le bras 25 provoque soit le verrouillage, soit le déverrouillage, ceci quelque soit l'élément biais en jeu (8 ou 9) et quelle que soit la face d'extrémité concernée de l'élément droit central 7. Par ailleurs, ce dispositif ne possède aucun organe en saillie, ce qui est avantageux du point de vue de la vulnérabilité en cours de manutention. Enfin, il n'y a pas, avec ce dispositif, de source d'énergie, soit électrique, soit hydraulique, soit mécanique, stockée dans les éléments de travure pour assurer le verrouillage ou le déverrouillage.

On se reportera maintenant aux figures 17 à 19 à l'aide desquelles on explicitera le dispositif de propulsion et manutention de la travure et de ses éléments.

On reconnaît sur la figure 17 la partie avant du porteur 1 dont le châssis est muni d'un support avant 52. La flèche de manutention et propulsion 10 est montée, comme mentionné précédemment, sur un support inclinable 17, articulé autour d'un axe horizontal 18 et commandé en inclinaison par un vérin hydraulique 19 relié à la partie 52. Le support inclinable 17 a pour fonctions :

.../...

- de guider et d'entraîner la flèche 10 dans un mouvement de translation avant ou arrière par rapport au châssis du porteur 1
 - d'incliner la flèche et la travure supportée par celle-ci durant les phases de lancement ou de reprise pour faire reposer les extré-
- 5 mités de la travure sur les berges ou inversement les soulever.

Comme on le voit sur les figures 18 et 19, la partie supérieure du support 17 est munie de galets 53 sur lesquels la flèche 10 roule à l'aide de deux chemins de roulement 54 situés à l'intérieur du U renversé formé par la flèche (voir également la figure 11).

10 Un moto-réducteur hydraulique 55 (figure 18) flasqué sur le support 17 provoque le déplacement longitudinal de la flèche par rotation d'un pignon denté 56 engrenant sur une chaîne 57 fixée, après passage sur des pignons de renvoi à l'horizontale (58,59), aux deux extrémités (60,61) de celle-ci. Sur la figure 17, on a dessiné en

15 traits fins et à titre d'exemple deux autres positions possibles de la flèche parmi une infinité d'autres.

Sur l'axe d'articulation 18 du support inclinable 17 se trouvent deux rouleaux, non représentés, sur lesquels les deux chemins (7a, 7b) de l'élément central de travure reposent en position transport et roulent, ainsi que les éléments biaux, lors du déploiement.

20

Comme déjà mentionné précédemment dans la description d'ensemble faite en référence à la figure 1, la flèche 10 est munie de deux couples de bras élévateurs (11,12), les deux bras d'un même couple, tel que le couple 11 ou le couple 12, étant situés de part et d'autre de la flèche 10 et étant articulés chacun autour d'un axe horizontal commun, respectivement 60 et 61, à l'aide de vérins à double-effet 13 et 14 attenants à la flèche 10. On distingue enfin sur la figure 17 les propulseurs motorisés 15 et 16, eux-même articulés sur les bras entraîneurs 11 et 12 autour d'axes horizontaux 62 et 63 et munis chacun de plusieurs galets 64 destinés à s'engager dans des rails de guidage longitudinaux 65 (voir figure 11 et 19) équipant la partie inférieure de chaque élément de travure.

25

30

La figure 19 montre plus en détails un des propulseurs, par exemple le propulseur 15 équipant le bras entraîneur 11, celui-ci ayant ses galets de roulement 64 engagés dans le rail de guidage 65 équipant la partie de gauche 7b de l'élément droit de travure 7.

35

Comme on le voit sur le dessin, l'ensemble de propulsion 15

.../...

se compose d'une ossature 85 liée au bras 11 par un axe horizontal 62 lui permettant de pivoter dans un plan vertical. L'ossature 85 reçoit à sa partie inférieure un groupe de galets à axes horizontaux 64 supportant les réactions dues aux poids de la travure, ainsi que par ailleurs un groupe de galets à axes verticaux, non apparents sur les dessins, destinés à s'opposer au resserrement des demi-éléments de travure (7b,7a) liés seulement (voir figure 11) à leur partie supérieure.

Dans l'axe de pivotement de l'ossature 85 se trouve un pignon d'entraînement 66. La rotation de celui-ci est obtenue par un moteur hydraulique semi-lent 67 attaquant un réducteur par couple cônica 68, l'ensemble (67,68) étant placé à l'intérieur du bras entraîneur 11. Le pignon 66 attaque une crémaillère 69 placée à la partie supérieure du rail de guidage 65. La rotation du moteur 67 dans un sens ou dans l'autre permet donc d'entraîner, à l'aide de l'ensemble pignon crémaillère (66,69), le demi-élément de travure 7b en avant ou en arrière.

Les divers éléments permettant le lancement et la reprise du pont étant explicités, on décrira maintenant, en référence aux figures 1 à 10, les différentes phases successives du déploiement et lancement du pont sur deux berges opposées, étant bien entendu que la reprise, ou gerbage, de la travure sur l'une ou l'autre rive s'effectue tout simplement par une suite d'opérations rigoureusement inverses de celles de déploiement et pose du pont.

Les phases successives de déploiement et mise en place de la travure à l'aide du ponteur de l'invention sont donc les suivantes :

- Phase I (figure 1) : arrivée sur le site :
on place le porteur 1 en position de lancement, à distance convenable de la berge opposée, et on relève l'entraîneur avant 11, comme indiqué par la flèche sur le dessin.
- Phase II (figure 2) :
on procède au calage au sol avant et arrière à l'aide des bras de calage 4 et 5, et on relève l'ensemble des trois éléments de travure (7,8,9), à l'aide des bras élévateurs (21,20), de manière à placer à l'horizontale l'élément médian 7.

.../...

- Phase III (figure 3) :
translation, par action du propulseur arrière 16 puis déplacement longitudinal de la flèche 10, de l'élément 8 jusqu'à amener le plan de section amont YY' dudit élément 8 substantiellement en coïncidence avec le plan XX' de section aval de l'élément médian 8, ou légèrement en avant dudit plan XX'.
 - Phase IV (figure 4) :
abaissement de l'élément 8 à l'aide des bras 11 et 12 pour l'amener en alignement avec l'élément 7, recul de l'élément 8 à l'aide des propulseurs 15 et 16 jusqu'à l'amener en butée avec l'élément 7 en engageant les verrous, puis verrouillage, par action sur les deux poussoirs 23 à l'aide des deux poussoirs 24, de l'élément 8 sur l'élément 7
 - Phase V (figure 5) :
translation, à l'aide des propulseurs 15 et 16, des éléments de travure assemblés 7 et 8 en direction de la berge opposée
 - Phase VI (figure 6) :
relevage, à l'aide des bras élévateurs 20 et 21, de l'élément 9 de manière à l'amener en alignement et en butée avec les deux autres éléments 7 et 8 assemblés, et verrouillage, à l'aide du dispositif de l'invention, de l'élément 9 sur l'élément 7.
 - Phase VII (figure 7) :
translation, à l'aide des propulseurs 15 et 16, de l'ensemble de la travure assemblée, jusqu'à atteindre la berge opposée
 - Phase VIII (figure 8) :
pose de la travure sur la berge opposée, par sortie de la tige du vérin 19 et par suite inclinaison du support 17.
 - Phase IX (figure 9) :
recul de la flèche 10 sur son support 17 de manière à dégager le bras arrière 12, puis inclinaison de la flèche 10 à l'aide du vérin 19 de manière à poser la travure sur la berge de départ.
 - Phase X : (figure 10) :
dégagement du bras 11 de la travure posée en reculant la flèche 10 sur son support 17 tout en l'inclinant.
- La travure étant posée, la flèche 10 est relevée à l'horizontale et rétractée en position route. Le convoi peut donc passer d'une berge à l'autre. Le porteur 1 passe ensuite à son tour sur l'autre rive, reprend la travure par les opérations inverses de celles décrites pour le déploiement, et poursuit sa route.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de pontage déployable, gerbable, et transportable sur engin roulant(1) lui-même muni d'un dispositif permettant le déploiement et la pose automatiques du pont ainsi que les opérations inverses, ledit dispositif de pontage comportant plusieurs éléments de travure (7,8,9) destinés à être verrouillés bout à bout ainsi qu'une flèche articulée(10) ou dispositif analogue, permettant la manutention desdits éléments de travure, seuls ou accouplés, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de verrouillage des éléments de travure actionné par pression latérale à partir d'un élément poussoir commandé à distance(24) et fixé sur la flèche (10), ou analogue, ledit dispositif de verrouillage comportant un dispositif à crémaillère et cliquet(s) (35 à 40), ou dispositif analogue, entraînant à chaque pression latérale sur le poussoir (23) équipant le dispositif de verrouillage, la rotation d'un demi-tour de tous les verrous (221 à 228) équipant ledit dispositif de verrouillage, lesdits verrous étant du type, connu en soi en particulier dans les éléments dits "spreaders" permettant la préhension des conteneurs maritimes, comportant une partie mâle tourillonnante et munie d'une tête (29) de section transversale allongée de manière à former un épaulement avec son axe de rotation et de support(30) et une partie femelle constituée par un boîtier (31) muni d'une ouverture allongée (32) en correspondance avec ladite tête mâle, de sorte que des rotations successives d'un demi-tour entraînent des verrouillages et des deverrouillages successifs et alternés
2. Dispositif de pontage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif de verrouillage est entièrement situé substantiellement dans le plan de joint (XX') desdits éléments de travure.
3. Dispositif de pontage selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte un nombre de verrous supérieur dans la partie basse de la jonction des éléments de travure à celui équipant la partie haute de ladite jonction.
4. Dispositif de pontage selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément chargé de transmettre ladite pression latérale dudit dispositif à crémaillère et cliquet(s), ou analogue, est

.../...

constitué par une plaque (23) de grandes dimensions orthogonale à ladite crémaillère, ou analogue, et placée à l'extrémité amont de cette dernière.

- 5 5. Dispositif de pontage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite flèche est équipée d'un seul couple d'éléments pousseurs(24) situés dans un même plan de section de ladite flèche de manière à agir simultanément sur les deux dispositifs de verrouillage équipant chacun des demi-éléments (7a et 7b) de travure identiques et parallèles situés de part et d'autre de ladite flèche(10), et
- 10 en ce qu'il est équipé d'un dispositif de déploiement, translation, et gerbage agissant de manière telle que chaque opération de verrouillage s'effectue lorsque ladite flèche et lesdits éléments de travure ont une position relative telle que lesdits éléments pousseurs(24) de la flèche soient substantiellement à hauteur des organes(23), situés sur les demi-éléments de travure, destinés à transmettre ladite pression latérale
- 15 aux dispositifs de verrouillage.
6. Dispositif de pontage selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte :
- 20 - trois éléments de travure, formant un élément droit médian (7) et deux éléments biaisés d'extrémité (8,9), tous de construction symétrique et identique par rapport au plan médian de la travure assemblée,
- un engin mobile porteur(1) équipé d'au moins deux couples de bras élévateurs(20,21) destinés à relever un élément d'extrémité selon un mouvement en arc de cercle et vers l'aval, et vice-versa, au moins un
- 25 de ces couples étant muni d'un dispositif de propulsion
- une flèche (10) également équipée d'au moins deux couples de bras (11,12) de ce type, munis chacun d'un dispositif de propulsion (15,16)
- un support inclinable(17) articulé sur le châssis du porteur (1) et équipé de moyens permettant d'incliner et de translater ladite flèche
- 30 - des moyens (65,64,etc) permettant d'accoupler ladite flèche aux éléments de travure dans le but de les manutentionner.
7. Procédé de déploiement et de mise en place de travure à trois éléments à l'aide d'un dispositif de pontage selon la revendication 6, ainsi que de gerbage de celle-ci par les opérations inverses, caractérisé par la succession des phases essentielles suivantes :
- 35

- phase I (figure 1) : on place le porteur en position de lancement, et on relève le cas échéant vers le haut le couple aval (11) de bras entraineurs portés par la flèche

5 - phase II (figure 2) : relevage de l'ensemble des trois éléments de travure, à l'aide des bras élévateurs équipant l'engin-porteur, de manière à placer à l'horizontale l'élément médian

10 - phase III (figure 3) : translation, par action de la flèche (10), de l'élément d'extrémité supérieur (8) jusqu'à amener le plan de section amont (YY') dudit élément d'extrémité supérieur substantiellement en coïncidence avec le plan de section aval (XX') de l'élément médian (7).

15 - phase IV (figure 4) : abaissement dudit élément d'extrémité supérieur (8) à l'aide des bras entraineurs (11,12) équipant la flèche jusqu'à placer celui-ci en prolongement de l'élément médian (7), et verrouillage de ces deux éléments par action des dispositifs pous-

- phase V (figure 5) : translation de ces deux éléments (7,8) en direction de la berge opposée à l'aide de la flèche

20 - phase VI (figure 6) : relevage de l'élément d'extrémité inférieur (9) à l'aide des bras élévateurs (20,21) équipant l'engin porteur de manière à l'amener en alignement avec les deux autres éléments (8,7) et verrouillage de la partie aval de celui-ci sur la partie amont de l'élément médian (7) par une nouvelle action sur les dispositifs pous-

25 - phase VII (figure 7) : translation à l'aide de la flèche de l'ensemble de la travure assemblée jusqu'à atteindre la berge opposée

- phase VIII (figure 8) : pose, à l'aide de la flèche, de la travure sur la berge opposée

30 - phase IX (figure 9) : pose, à l'aide de la flèche, de la travure sur la berge de départ

- phase X (figure 10) : retrait total de la flèche de la travure mise en place

I-10

Fig-1

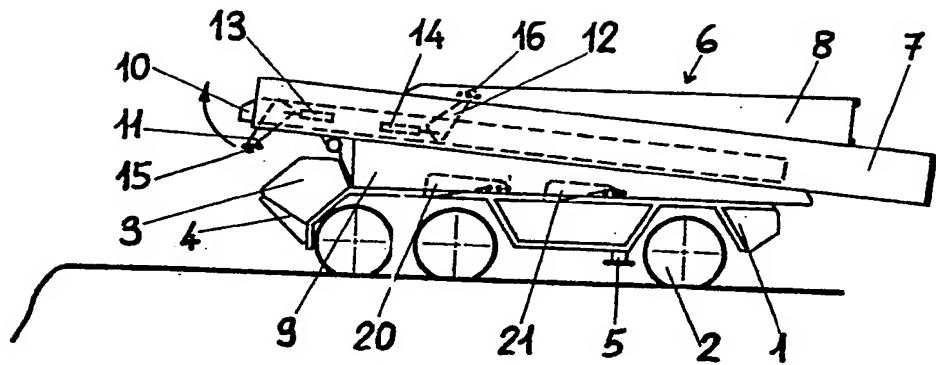


Fig-2

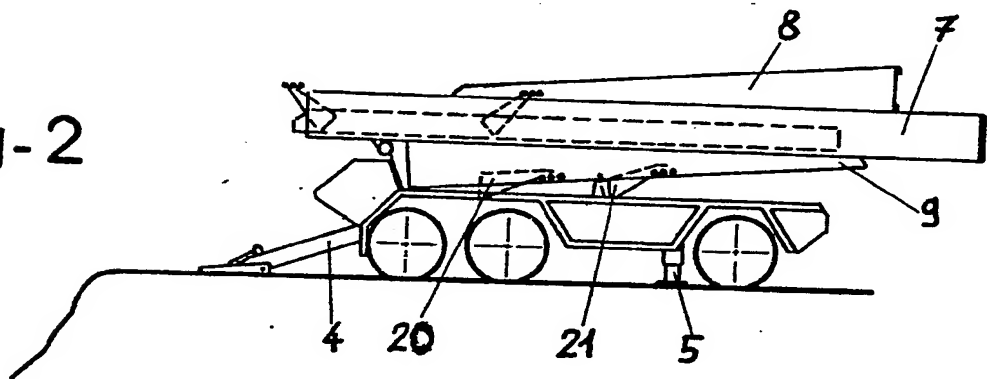


Fig-3

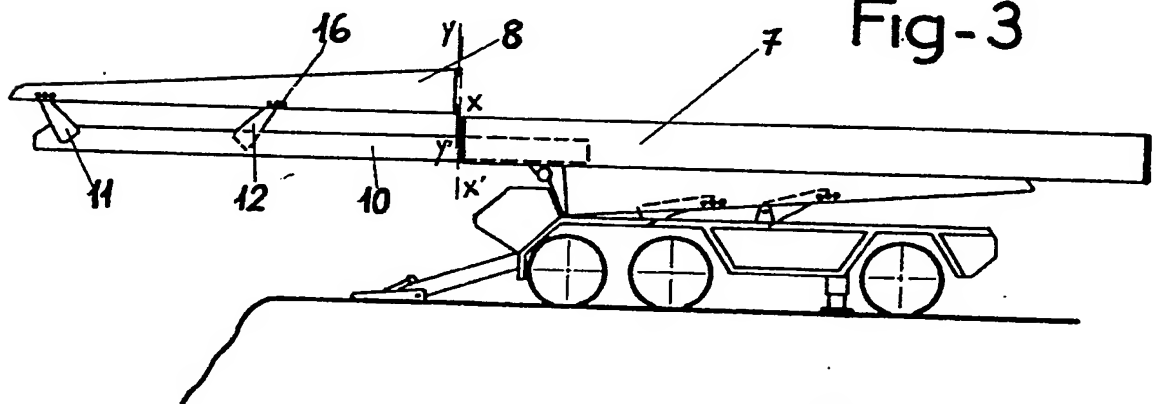
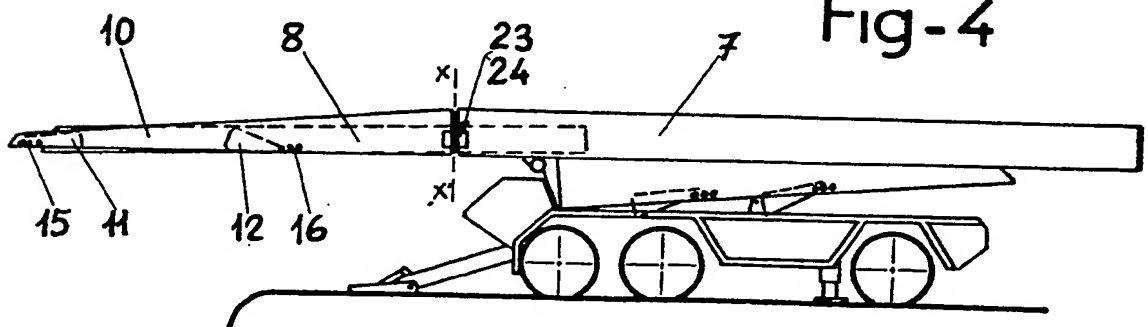


Fig-4



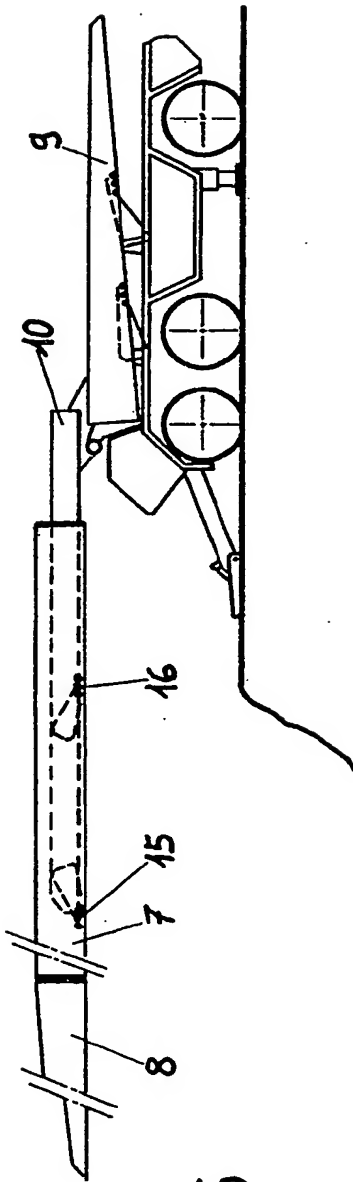


Fig-5

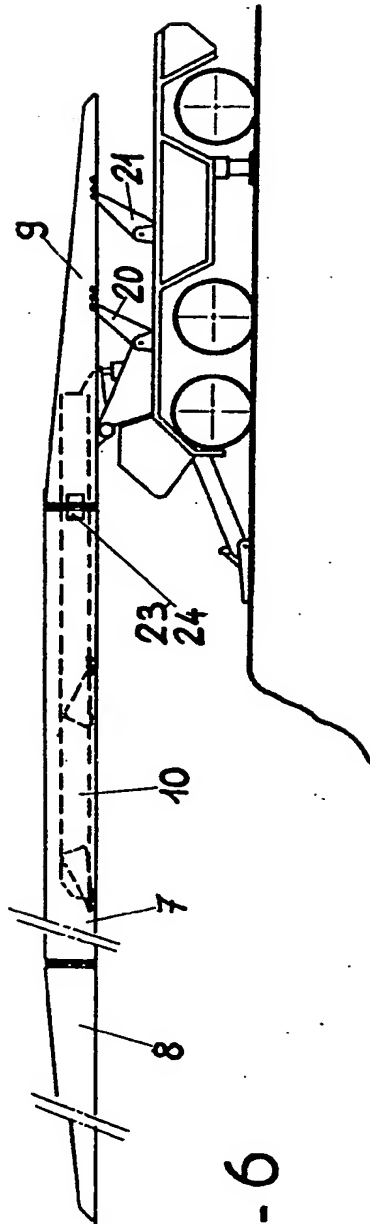


Fig-6

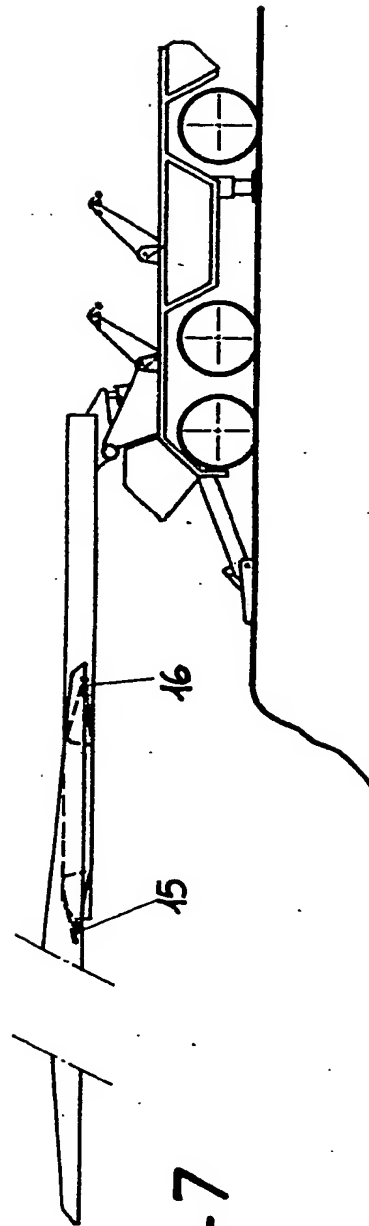


Fig-7

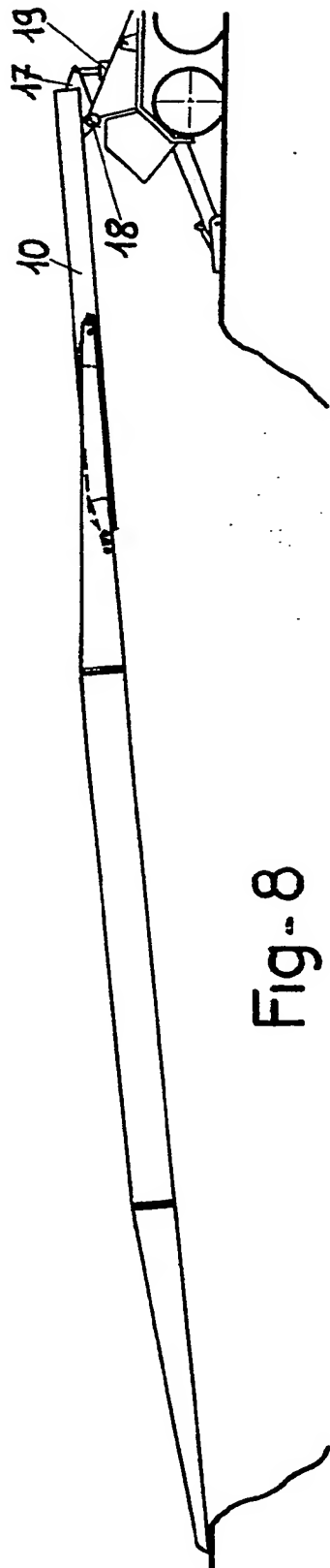


Fig-8

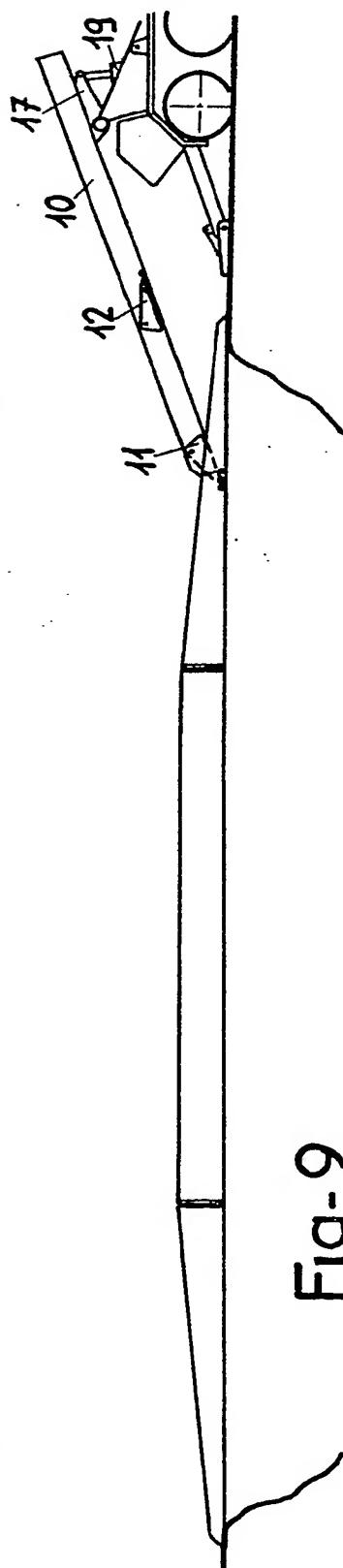


Fig-9

III-10

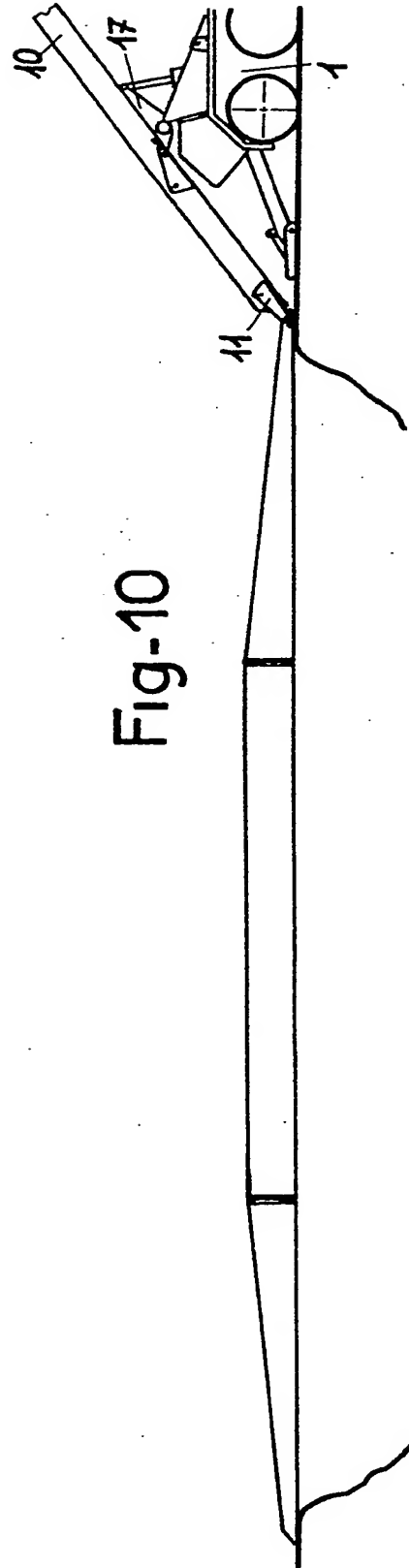
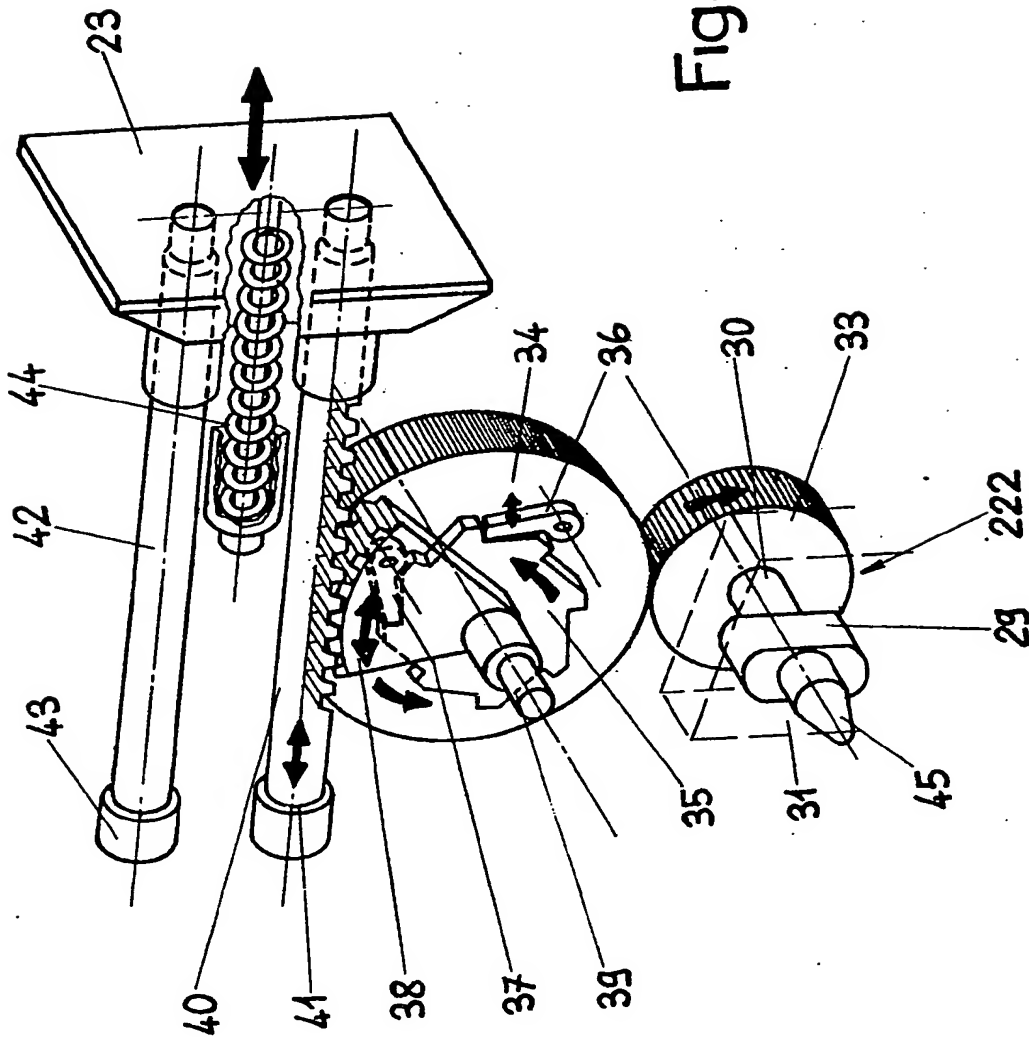


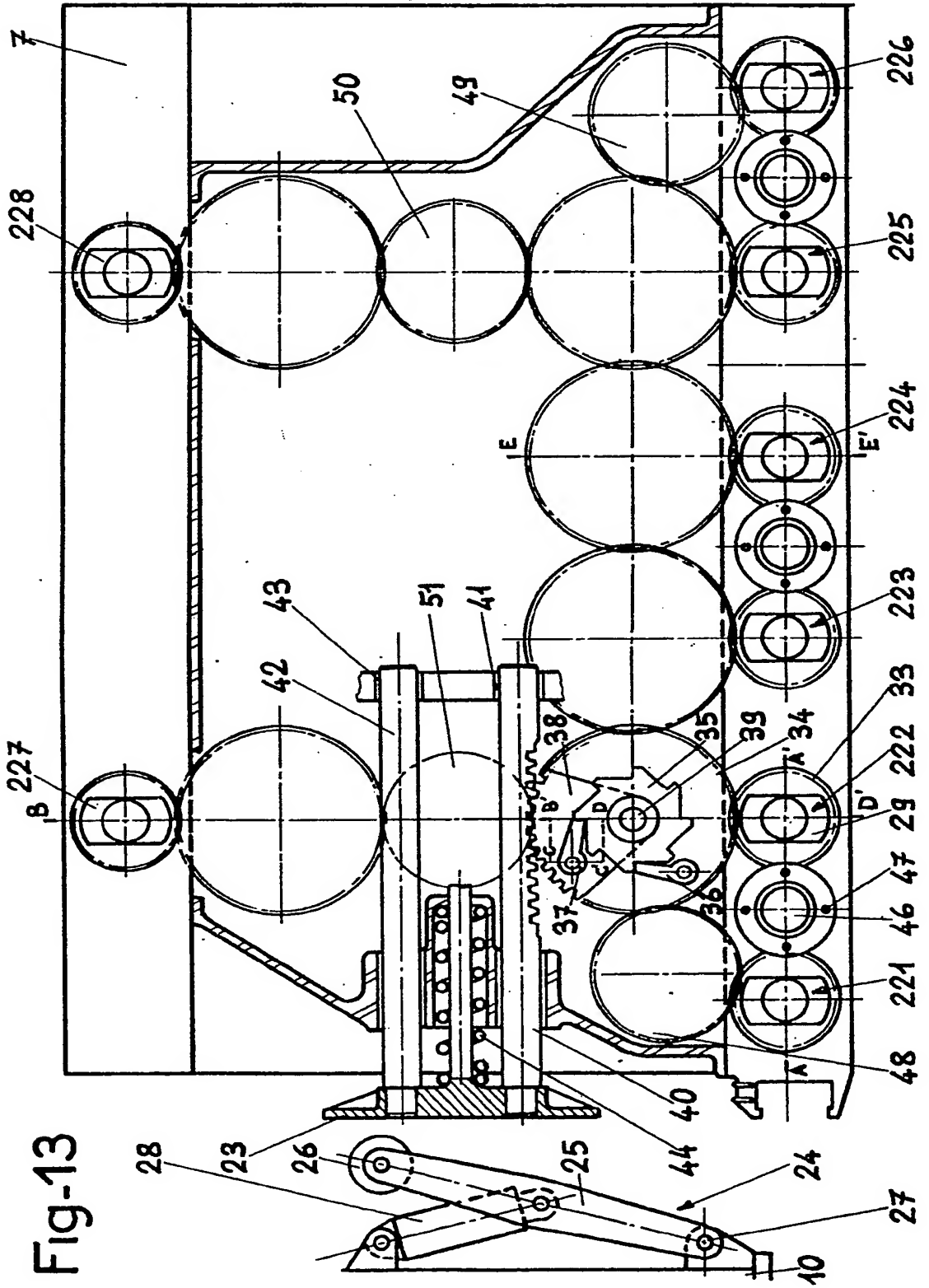
Fig-10

IV-10

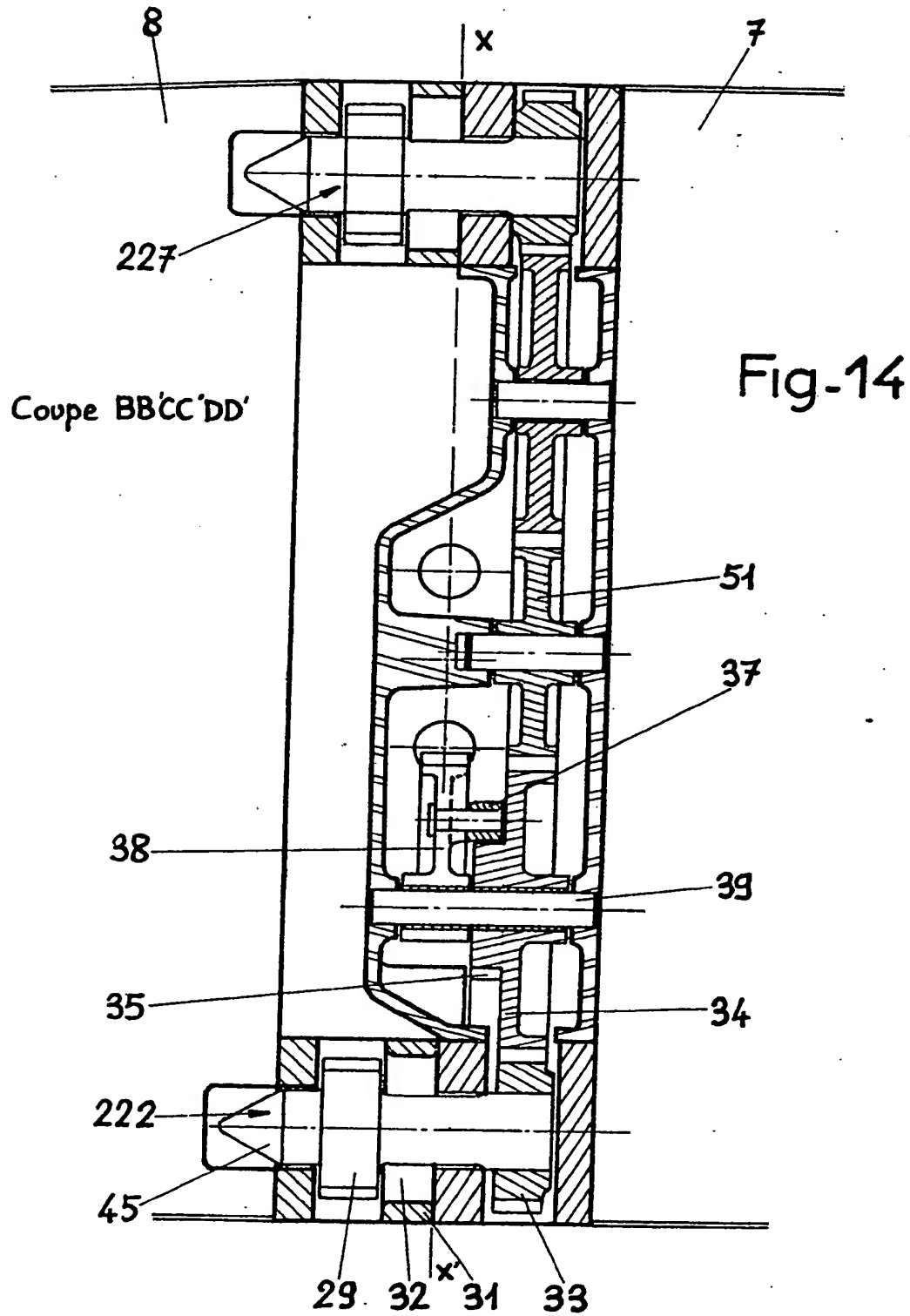
Fig-12



V-10



VI-10



VII-10

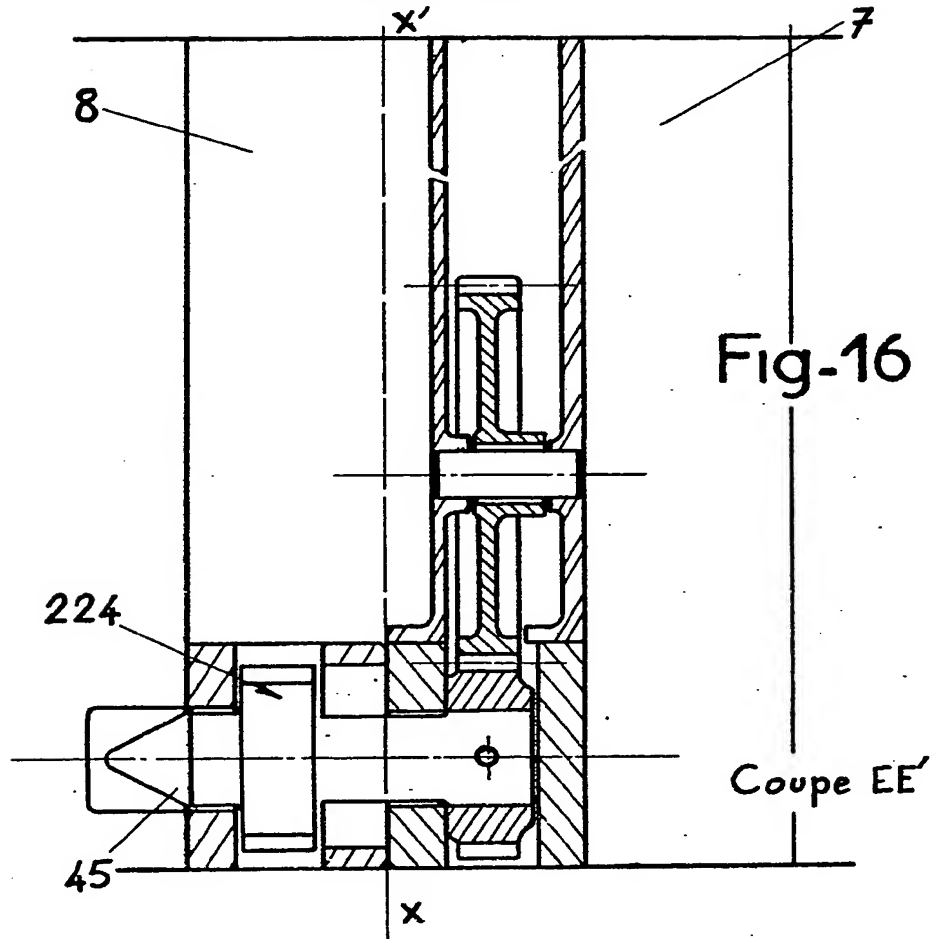
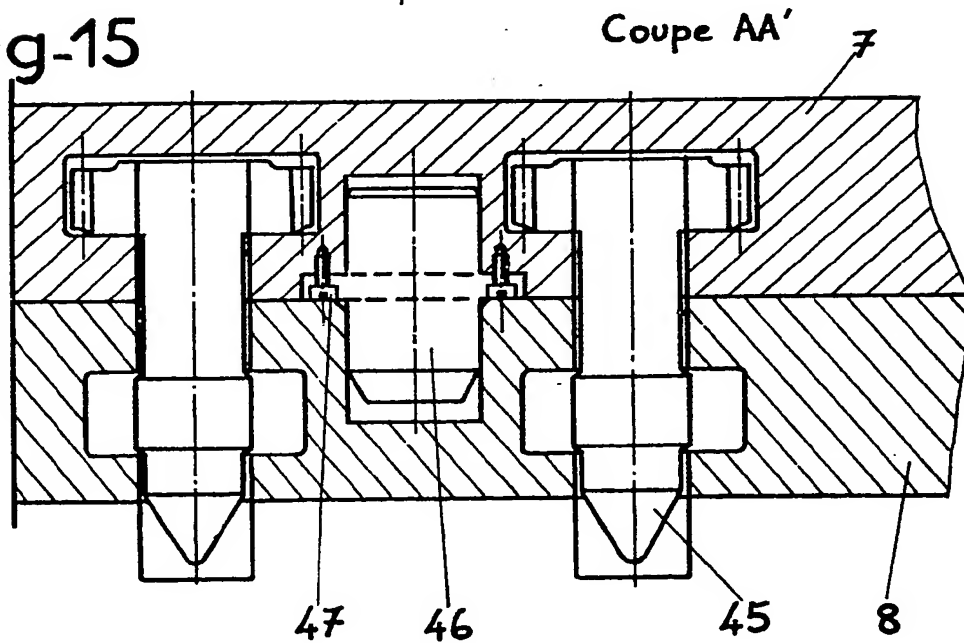
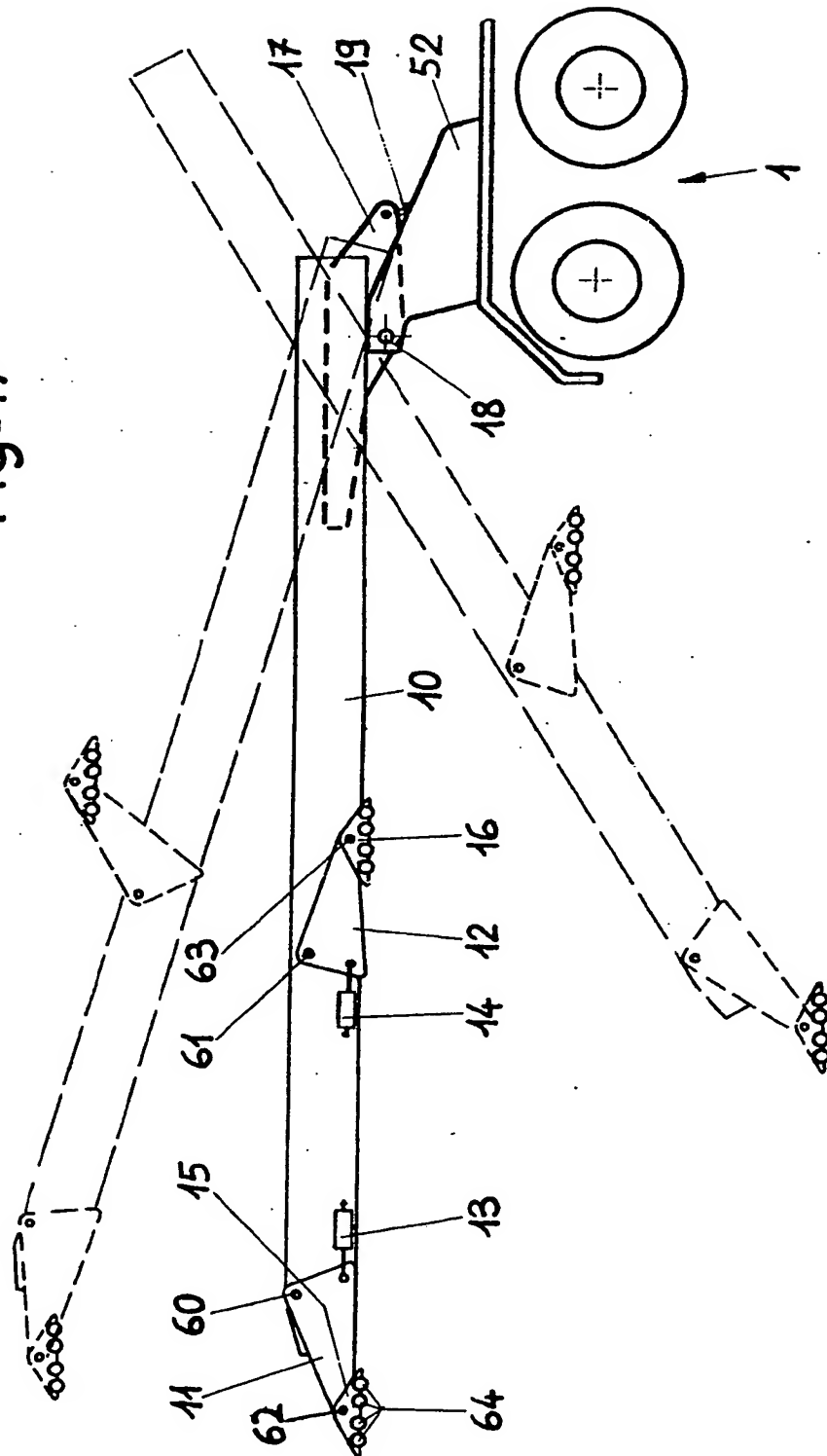


Fig-15



VIII-10

Fig-17



IX-10

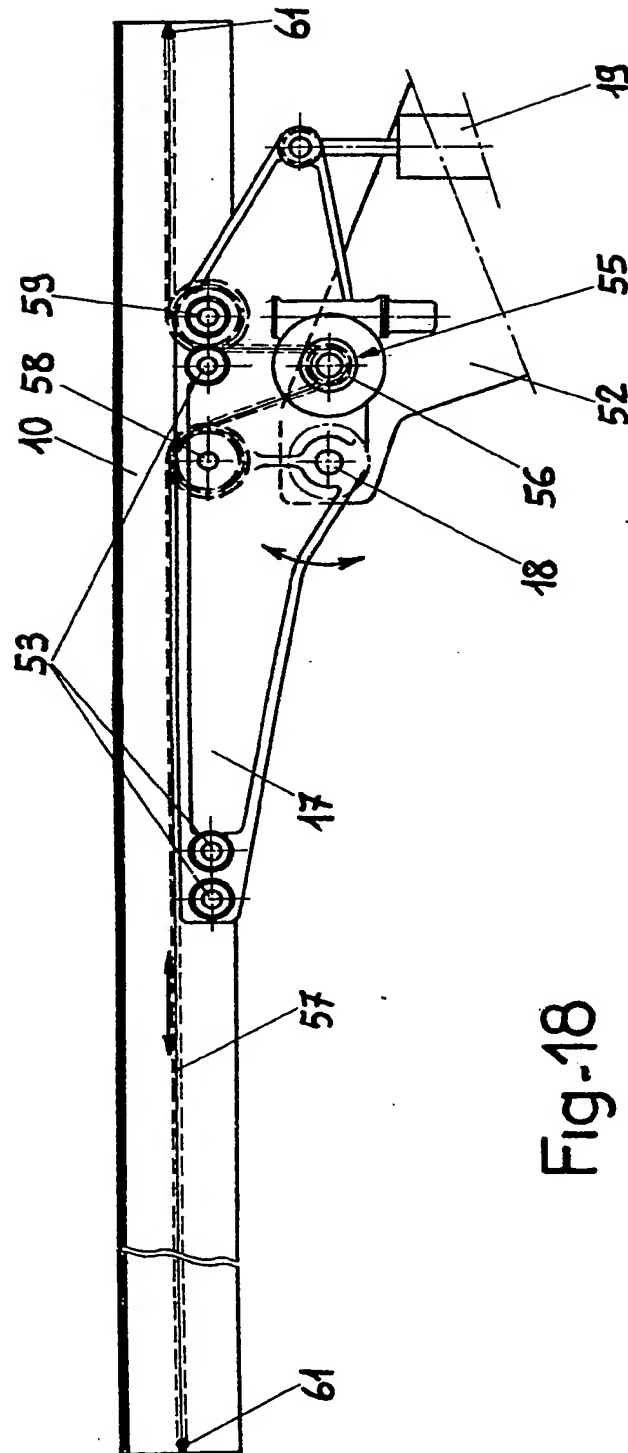


Fig-18

X-10

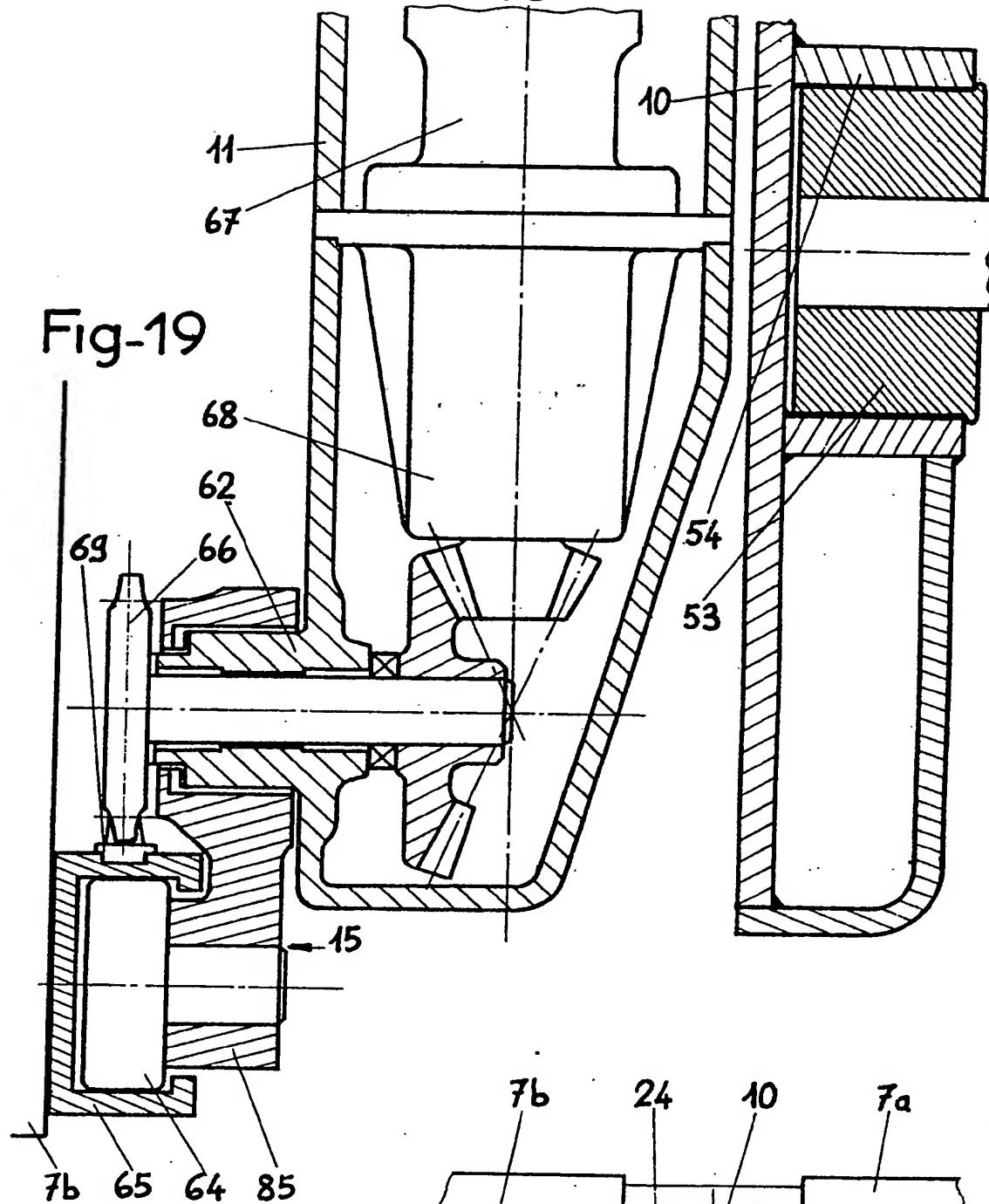
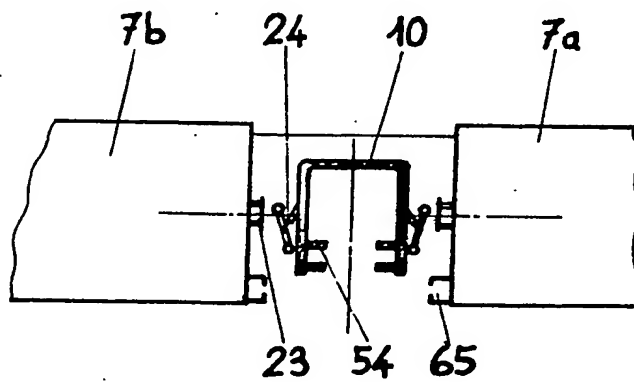


Fig-11



THIS PAGE BLANK (USPTO)